



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK BAWANG MERAH  
(ALLIUM CEPA L.) TERHADAP PERTUMBUHAN HASIL SAMBUNG  
PUCUK BIBIT TANAMAN KAKAO (THEOBROMA CACAO L.)**

**SKRIPSI**



**ABRURI HALIMI  
1010212060**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2015**

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK BAWANG MERAH  
(*Allium cepa* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN HASIL SAMBUNG  
PUCUK BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**Oleh :**

**ABRURI HALIMI**  
**1010212060**

**SKRIPSI**

*Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian*

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2015**



**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK BAWANG MERAH  
(*Allium cepa* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN HASIL SAMBUNG  
PUCUK BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**SKRIPSI**

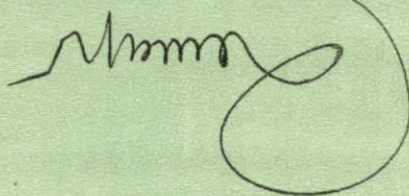
Oleh :

**ABRURI HALIMI**  
1010212060


**MENYETUJI :**

**Pembimbing I**

**Prof. Dr. Ir. Rendi Mawerni, MP**  
NIP. 19660511 1990032001

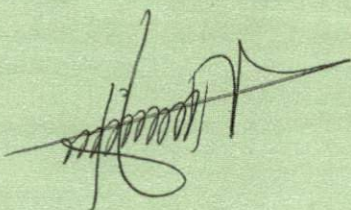


**Prof. Ir. Ardi, MSc.**  
NIP. 19531216 1980031004



**Pembimbing II**

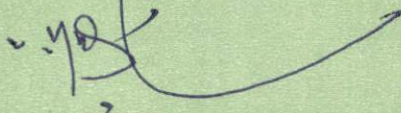
**Dra. Neti Herawati, M.Sc**  
NIP. 19621121 1986032001



**Ketua**

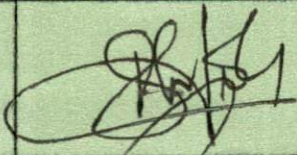
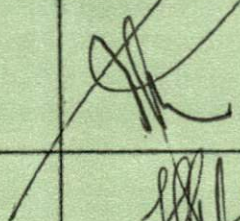
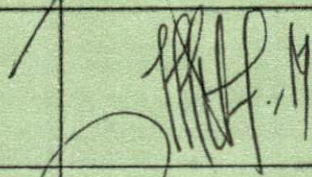
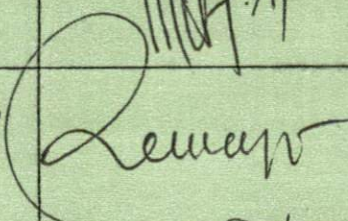
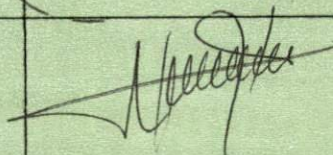
**Program Studi Agroekoteknologi  
Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas,**

**Dr. Jumsu Trisno, SP, M.Si**  
NIP. 19691121 1995121001





Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, pada tanggal 27 Oktober 2015.

No.	Nama	Tanda tangan	Jabatan
1.	Dr. Ir. Istino Ferita, MS		Ketua
2.	Dr. Aprizal Zainal, SP. MSi		Sekretaris
3.	Ir. Muhsanati, MS		Anggota
4.	Prof. Dr. Ir. Reni Mayerni, MP		Anggota
5.	Dra. Netti Herawati, M.Sc		Anggota





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"...seungguhnya sesudah hasil itu ada kemudahan maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmu lah hendaknya kamu berharap."

(QS. Alam Nasyrah : 6 - 8)

Ahmadulillahi Alabbie' alamin

Sembah, sujud serta syukurku hanya kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kesehatan, kekuatan dan kesabaran serta shalawat beserta salam kepada pucuk pimpinan Baginda Rasulullah SAW.

Dengan segala kerendahan hati kupertsembahkan segenap baktiku kepada Ayahanda H. Yusrul dan Ibunda Hj. Elisamanti yang telah bergorban, berjuang dan selalu memberikan restu demi kebahagiaan dan keberhasilan anak-anaknya. Kasih dan sayangnya tentu semua kakak-kakakku Fazryanti, S.Si, Elfan Nora, Amd. Keb., Nani Madiah, S.Farm, Apt., Silvia Neri, S.Kep., dan Akramul Hafidzi, S.Kom. beserta keluarga kecil mereka yang telah menjadi inspiator, dan motivator bagi adik-kecil mereka, karena dengan keadaan dan keterbatasan, kita masih dapat melewati kesulitan dan menempuh lika-liku perjalanan kehidupan dengan strategi kita masing-masing. Semoga keberkahan Allah SWT selalu melimpahi setiap aktivitas kita semua.

Terimakasih dan salam hormat saya ucapkan kepada seluruh dosen dan semua civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Andalas terfokus kepada Prof. Dr. Ir. Renti Mayerni, MP dan Dra. Netti Herawati, M.Sc selaku pembimbing serta kepada Dr. Ir. Istino Ferita, MS yang telah saya anggap sebagai pembimbing III yang telah banyak memberikan saran dan masukan demi tercipta dan sempurnanya skripsi ini. Serta kepada PT. Inang Sari Lubuk Basung, Agam terfokus kepada Pak Ir. Kresno Dwiwijono selaku pimpinan yang telah memfasilitasi dan mendukung penelitian ini hingga selesai. Pak Indra dan Bu Etti yang telah membantu dalam kelancaran penelitian, serta Pak Kus yang telah membimbing dalam pelaksanaan penelitian ini.

Buat sahabat-sahabatku Keluarga Besar Agroekoteknologi terfokus kepada Simas Ilai, Ntep, Iliham, Sindan Sukri, Zila, Sarah, Tita, Iyut, Difa dan partnerku Yona Yunita, serta Cicit, Dian, Cesar, Ires, Iid, Cunianq, Ipuik, Efa, Sukra, Kim Ganda, Idok, Untuk Etek, Mami, Etek, Buk Risyah yang telah memberikan bantuan, saran, kritikan, dukungan dan juga motivasinya.

"Harap dan pintaku semoga silaturahmi kita menjadi investasi yang menguntungkan untuk masa yang akan datang karena tak akan ada hari yang tidak tanpa kalian semua"



## **BIODATA**

Penulis dilahirkan di Koto Baru, Muaralabuh, Kabupaten Solok Selatan pada tanggal 21 Mei 1992 sebagai anak ke enam dari pasangan H. Yasrul dan Hj. Elisamaiti. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SDN 05 Bariang Rao-Rao (1998-2004). Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMPN 2 Solok Selatan (2004-2007). Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di SMAN 1 Solok Selatan (2007-2010). Pada tahun 2010 penulis lulus seleksi Perguruan Tinggi Negeri melalui jalur tes tertulis SNMPTN dan diterima di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Padang, Oktober 2015

Abruri Halimi



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia Beliaulah sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan Hasil Sambung Pucuk Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)”.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah membantu memberikan ide, kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada Prof. Dr. Ir Reni Mayerni, MP. selaku pembimbing I dan juga tidak lupa kepada Dra. Netti Herwati, M.Sc. selaku pembimbing II serta teman-teman yang telah ikut serta membantu penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan memiliki banyak kekurangan, untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran dari Pembaca semua demi perbaikan maupun penyempurnaan dalam penyusunan skripsi yang akan datang.

Penulis juga sangat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para Pembaca terutama terhadap Penulis sendiri.

Padang, Oktober 2015

Penulis,

A.H  
1010212060



## DAFTAR ISI

	Halaman :
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Budidaya Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao L.</i> ).....	6
B. Sambung Pucuk.....	10
BAB III. BAHAN DAN METODA.....	13
A. Tempat dan Waktu.....	13
B. Alat dan Bahan.....	13
C. Rancangan Percobaan.....	13
D. Pelaksanaan.....	14
E. Pemeliharaan.....	16
F. Pengamatan.....	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
A. Jumlah Tunas Entres.....	19



B. Panjang Tunas Terpanjang.....	20
C. Muncul Tunas.....	21
D. Jumlah Daun.....	22
E. Panjang Daun Terpanjang dan Lebar Daun Terlebar.....	23
F. Persentase Sambungan Hidup.....	24
G. Persentase Sambungan Jadi.....	26
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
A. Kesimpulan.....	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	35



## DAFTAR TABEL

Tabel :

Halaman :

1. Jumlah tunas kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah.....	19
2. Panjang tunas kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah.....	20
3. Muncul tunas kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah.....	21
4. Jumlah daun kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah (Data telah ditransformasi dengan $\sqrt{y}$ ).....	22
5. Panjang daun dan lebar kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah.....	23
6. Persentase sambungan hidup kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah (Data ditransformasi dengan $\sqrt{\text{persentase}}$ ).....	25
7. Persentase sambungan jadi kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah (Data ditransformasi dengan $\sqrt{\text{persentase}}$ ).....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	Halaman :
1. Jadwal Kegiatan Penelitian dari Bulan April sampai Juli 2015.....	35
2. Karakteristik Klon Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao L.</i> ).....	36
3. Denah Perlakuan menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	37
4. Denah Penempatan Bibit Kakao dalam Satu Satuan Percobaan.....	38
5. Tata Cara Penyiapan Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah.....	39
6. Tata Cara Penyambungan.....	41
7. Sidik Ragam Variable Pengamatan.....	42
8. Dokumentasi Penelitian.....	44



## DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman :
1. Persiapan Perendaman Entres Kakao.....	44
2. Tahap Penyambungan.....	44
3. Bibit Kakao Setelah dilakukan Sambung Pucuk.....	45
4. Bibit Terserang Penyakit VSD.....	46



**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK BAWANG MERAH  
(*Allium cepa* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN HASIL SAMBUNG  
PUCUK BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**Abstrak**

Penelitian “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan Hasil Sambung Pucuk Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)” telah dilakukan di Kebun Pembibitan PT. Inang Sari, Lubuk Basung, Kabupaten Agam sejak bulan April sampai Juli 2015. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak bawang merah yang tepat, yang dapat menghasilkan pertumbuhan tunas sambung pucuk kakao. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 4 taraf perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuannya adalah variasi konsentrasi ekstrak bawang merah yang terdiri dari : konsentrasi 0%, 30%, 60%, dan 90%. Data hasil pengamatan dianalisis secara sidik ragam dengan uji F dan F hitung perlakuan yang lebih besar dari F tabel dilanjutkan dengan Duncan’s New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman entres kakao dengan ekstrak bawang merah konsentrasi 0%, 30%, 60%, dan 90% memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan tunas sambung pucuk tanaman kakao. Disarankan untuk dilakukan penelitian selanjutnya dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak bawang merah dan frekuensi perendaman yang lebih lama.

Kata kunci : *Konsentrasi, entres, bawang merah, sambung pucuk, kakao*



# **THE EFFECT ONION EXTRACT (*Allium cepa* L.) ON THE GROWTH OF COCOA (*Theobroma cacao* L.)**

## **Abstract**

This research was conducted in the Garden Nursery, Inang Sari Ltd, Lubuk Basung, Agam from April to July 2015. The purpose of this research was to find the best concentration of onion extract, which can promote growth of grafted cocoa buds. A completely randomized design with four treatments (0%, 30%, 60% and 90% onion extract) and six replications was used. Data were analyzed using the F test and significant differences further tested using Duncan's New Multiple Range Test at the 5% level. All treatments gave the same effect on the growth of the grafted cocoa buds. It is suggested that further research should use higher concentrations of onion extract and longer periods of immersion.

**Keywords:** *Concentration, entres, onion, grafting, cocoa*



## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tanaman kakao (*Theobroma Cacao* L.) memiliki arti makanan untuk “Dewa”. Tanaman kakao berasal dari Amerika Selatan, dengan tempat tumbuhnya di hutan hujan tropis. Tanaman kakao telah menjadi bagian dari kebudayaan masyarakat selama 2000 tahun. Masyarakat Aztec dan Mayans di Amerika Tengah telah membudidayakan tanaman kakao sejak lama, yaitu sebelum kedatangan orang-orang Eropa (Fitriyati, 2008).

Kondisi lingkungan penanaman kakao yang paling baik adalah di daerah tropis, seperti Indonesia. Di Indonesia kakao dapat ditanam didaerah ketinggian sampai 800 meter di atas permukaan laut, pada suhu maksimum berkisar antara 30-32<sup>0</sup> C, dan suhu minimum berkisar antara 18 - 21<sup>0</sup> C. Suhu rata-rata di Indonesia adalah sekitar 25<sup>0</sup> - 26<sup>0</sup> C (Siregar *et al.*, 1997).

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang semakin banyak di kembangkan dan di budidayakan di Indonesia pada saat ini. Hal tersebut di sebabkan prospek dan peluang kakao yang besar dan juga diikuti oleh semakin meningkatnya permintaan pasar dunia terhadap kakao. Pasokan biji kakao lokal masih belum mencukupi kebutuhan industri, sehingga industri harus mencari pasokan biji kakao dari impor (Jasman, 2014). Pada tahun 2010 jumlah produksi tanaman kakao Indonesia yaitu 837,918 ton dengan luas areal 1,650,356 Ha. Produksi tanaman kakao ini menurun pada tahun 2011 yaitu sebesar 712,231 ton, dengan kenaikan luas areal menjadi 1,732,641 Ha. Produksi tanaman kakao pada tahun 2012 yaitu 740,513 ton dengan peningkatan perluasan areal tanaman menjadi 1,774,463 Ha. (Deptan, 2013).

Sumatera Barat sebagai salah satu sentra kakao untuk wilayah Indonesia bagian barat, pada tahun 2010 jumlah produksi tanaman kakao mencapai 49,388 ton dari luas areal 101,861 Ha. Perkembangan luas areal tanaman kakao meningkat pada tahun 2011 yaitu 134,115 Ha dengan produksi 44,613 ton.



Peningkatan luas areal kakao terus terjadi pada tahun 2012 yaitu 137,299 Ha dengan peningkatan produksi menjadi 48,113 ton (Deptan, 2013).

Apabila pengelolaan tanaman kakao dilakukan secara tepat, maka masa produksinya dapat bertahan lebih dari 25 tahun. Selain itu untuk keberhasilan pembudidayaan kakao juga perlu di perhatikan tingkat kesesuaian lahan budidaya dan juga faktor bahan tanam. Penggunaan bahan tanam kakao yang tidak unggul mengakibatkan pencapaian produktivitas dan mutu biji kakao yang rendah, oleh karena itu sebaiknya digunakan bahan tanam yang unggul dan bermutu tinggi (Rahardjo, 1999).

Secara umum perluasan tanaman kakao terus meningkat, namun ternyata tidak diikuti oleh peningkatan produksi tanaman kakao itu sendiri atau produksi cenderung tidak stabil. Hal ini disebabkan oleh perubahan iklim yang ekstrim seperti peningkatan suhu udara, perubahan pola curah hujan, peningkatan permukaan air laut dan peningkatan frekuensi kejadian ekstrim, yaitu banjir dan kekeringan, juga meningkatnya serangan hama dan penyakit, tanaman banyak yang tua, dan tidak adanya penyuluhan tanaman kakao (Zulhefi, 2014).

Menurut Limbongan, *et al.* (2012), Tanaman kakao dapat diperbanyak dengan dua cara yaitu perbanyak secara generatif maupun vegetatif. Namun, perbanyak bibit secara generatif memerlukan waktu lama karena benih kakao harus dikecambahkan terlebih dahulu, kemudian dibibitkan sekitar enam bulan sebelum ditanam di lapangan. Kelemahan lain menurut Winarno (1995), perbanyak bibit secara generatif juga memungkinkan terjadinya segregasi yang mengakibatkan keragaman hasil biji. Sedangkan bahan tanam yang berasal dari perbanyak vegetatif seperti teknik sambung, teknik stek, dan okulasi akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi kakao lebih seragam dibandingkan dengan perbanyak yang dilakukan secara generatif. Salah satu perbanyak secara vegetatif yaitu teknik sambung pucuk dengan pekerjaannya lebih sederhana, persentase tumbuh yang lebih tinggi, pertumbuhannya lebih cepat serta produktivitasnya lebih tinggi. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan sambung pucuk seperti batang bawah, batang atas/entres, umur, suhu, dan juga cara pengikatan antar batang (Pujiyanto *et al.*, 2008).



Minat dan motivasi petani dalam budidaya kakao unggul berbasis genetik terus meningkat. Dalam rangka mendorong minat dan motivasi petani, maka perlu dilakukan pengembangan teknologi dalam perbanyakan klonal terhadap klon-klon kakao unggul. Pada saat ini terdapat tiga metode perbanyakan klonal yang biasa dilakukan petani yaitu sambung pucuk, sambung samping dan okulasi (Limbongan dan Lansa, 2006).

Salah satu dari ketiga metode tersebut yaitu dengan menggunakan metode sambung pucuk, selain berperan dalam mempercepat perbanyakan klon-klon kakao unggul, juga efektif dilakukan dalam upaya rehabilitasi dan peremajaan tanaman kakao. Bibit yang berasal dari sambung pucuk memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan bibit yang berasal dari biji seperti cepat berbunga dan berbuah, sifatnya yang dapat persis sama dengan induknya, pertumbuhannya cenderung seragam dan juga tingkat keberhasilannya yang tinggi, yakni sekitar 80%. Selain itu, dengan cara seperti ini mutu genetik dapat dipertahankan bahkan di tingkatkan (BPTP Sulsel, 2013).

Keberhasilan sambung pucuk tanaman kakao ditandai dengan baiknya pertautan entres dengan batang bawah dan juga munculnya tunas pada entres yang disambungkan. Salah satu cara untuk memperbaiki proses pertautan dan mempercepat tumbuhnya tunas pada entres adalah dengan memanfaatkan nutrisi maupun zat pengatur tumbuh secara eksogen. Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah auksin, sitokinin dan giberelin yang mempunyai peranan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan untuk kelangsungan hidup suatu tanaman. Zat pengatur tumbuh atau sering kita sebut dengan ZPT merupakan senyawa organik bukan nutrisi pada konsentrasi yang rendah dapat mendorong, menghambat atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Devies, 1995). Pemberian ZPT penting untuk mensubstitusi zat pengatur tumbuh sintetis dalam membantu mempercepat tumbuhnya tunas pada entres yang dapat bersifat alami maupun sintetis. Namun, penggunaan nutrisi maupun zat pengatur tumbuh sintetis tersebut biasanya mahal (Iqbal *et al.*, 2012).

Penggunaan nutrisi dan ZPT alami lebih menguntungkan dibandingkan dengan sintetis. Bahan nutrisi dan zat pengatur tumbuh alami harganya lebih

murah dibandingkan dengan sintetis. Selain itu juga mudah diperoleh, pelaksanaannya lebih sederhana, dan pengaruh zat pengatur tumbuh alami tidak jauh berbeda dengan zat pengatur tumbuh sintetis (Istiyantini, 1996).

Salah satu nutrisi dan ZPT alami yang dapat digunakan adalah ekstrak bawang merah yang mengandung auksin dan vitamin B1 (Thiamin) yang mampu merangsang pertumbuhan akar dan tunas (Rahayu dan Berlian, 1997). Thiamin juga berfungsi sebagai koenzim dalam metabolisme karbohidrat serta meningkatkan aktivitas hormon yang terdapat dalam jaringan tanaman, selanjutnya hormon tersebut akan mendorong pembelahan sel-sel baru (Srilestari, 2005). Thiamin dan Allicin yang juga terkandung dalam bawang merah akan membentuk ikatan allithiamin yang mudah diserap oleh sel tumbuhan dan membentuk efek fisiologis dalam pertumbuhan tunas dan daun (Sudirja, 2010). Siskawati *et al.* (2013) juga menambahkan bahwa umbi bawang merah mengandung vitamin B1 (Thiamin) untuk pertumbuhan tunas, Riboflavin untuk pertumbuhan dan reproduksi, asam nikotinat sebagai koenzim.

Menurut Kusdijanto (1998) *cit* Purwitasari (2004), ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh yang mempunyai peranan mirip Asam Indol Asetat (IAA). Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan konsentrasi 0,05% hormon IAA atau IBA bisa meningkatkan keberhasilan penyambungan, caranya dengan mencelupkan atau mengolesi kedua ujung yang akan dilekatkan, atau menyemprotkan batang atas sebelum disambung (Wudianto, 2002). Sementara itu Menurut Istiyantini (1996), ekstrak bawang merah konsentrasi 30% dengan lama perendaman 15 menit berpengaruh baik terhadap pertumbuhan akar stek pucuk berbagai varietas krisan. Di lain pihak, menurut Setyowati (2004) pemberian ekstrak bawang merah pada konsentrasi 60% memberikan hasil terbaik untuk jumlah daun. Sedangkan pemberian ekstrak bawang merah pada konsentrasi 90% memberikan hasil terbaik untuk luas daun pada stek mawar.

Siswanto *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa pemberian ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 500 g/L pada pertumbuhan bibit lada panjang menghasilkan tunas lebih panjang, jumlah daun lebih banyak, tingkat kehijauan daun lebih tinggi, dan tunas kering lebih berat. Menurut Eko (2005), perlakuan



lama perendaman 15 menit pada tanaman gaharu dengan menggunakan Rootone-F cenderung menghasilkan rerata tinggi tunas paling tinggi, yaitu mencapai 4 cm.

Dari penjelasan diatas, diketahui bahwa kandungan Thiamin yang terdapat pada ekstrak bawang merah akan mampu mendorong pembelahan sel-sel baru untuk pertumbuhan tunas dan ekstrak bawang merah yang mempunyai peranan mirip Asam Indol Asetat (IAA) akan mampu mengikat jaringan meristem tanaman kakao yang telah dipotong. Dengan perendaman entres tanaman kakao ke dalam larutan ekstrak bawang merah, akan mampu mempercepat pertumbuhan tunas dan juga perekatan jaringan meristem tersebut, maka telah dilakukan penelitian tentang **“Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (*Alium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan Hasil Sambung Pucuk Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)”**.

#### **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang digunakan sebagai dasar penelitian ini adalah :

1. Apakah pemberian ekstrak bawang merah (*Alium cepa* L.) pada konsentrasi berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas sambung pucuk kakao.
2. Berapakah konsentrasi tepat ekstrak bawang merah (*Alium cepa* L.) yang dapat menghasilkan pertumbuhan tunas sambung pucuk kakao paling baik.

#### **C. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak bawang merah yang tepat, yang dapat menghasilkan pertumbuhan tunas sambung pucuk kakao.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan informasi dibidang pendidikan pertanian khususnya tentang perendaman entres sambung pucuk kakao dengan menggunakan ekstrak bawang merah guna meningkatkan kualitas dan kuantitas bibit kakao.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L)

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang berperan penting bagi perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan kerja, sumber pendapatan petani dan sumber devisa bagi negara disamping mendorong berkembangnya agrobisnis kakao dan agroindustri (Disbun, 2010).

Daerah penanaman kakao yang paling baik adalah di daerah tropis, seperti Indonesia merupakan negara yang sangat potensial untuk penanaman kakao. Di Indonesia tanaman kakao dapat ditanam sampai ketinggian 800 meter di atas permukaan laut (Siregar *et al.* 1997). Suhu maksimum untuk kakao sekitar 30-32<sup>0</sup> C, sedangkan suhu minimum adalah sekitar 18-21<sup>0</sup> C. Suhu rata-rata di Indonesia adalah sekitar 25<sup>0</sup>-26<sup>0</sup> C, maka kemungkinan untuk pengembangan kakao masih besar (Susanto, 1994). Kisaran suhu optimum untuk pertumbuhan kakao mulia adalah 18,8-27,9<sup>0</sup> C, dan untuk kakao lindak 22,4<sup>0</sup>-34,0<sup>0</sup> C (Wahyudi, *et al.* 2008).

Biji kakao merupakan bahan utama pembuatan bubuk kakao atau cokelat. Cokelat merupakan kategori makanan yang mudah dicerna oleh tubuh dan mengandung banyak vitamin seperti vitamin A1, B1, B2, C, D, dan E serta beberapa mineral seperti fosfor, magnesium, zat besi, zinc, dan juga tembaga. Cokelat juga terkenal mengandung antioksidan dan flavonoid yang sangat berguna untuk mencegah masuknya radikal bebas ke dalam tubuh yang bisa menyebabkan kanker. Cokelat juga mengandung lemak yang memiliki fungsi yang sama dengan minyak zaitun dan mengandung mineral esensial untuk memperkuat tulang, kuku, rambut, dan juga kulit (Haryadi, 2012).

Menurut Puslitbangbun (2012), Indonesia merupakan negara penghasil kakao ketiga di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana, hal ini juga didukung oleh BBPPTP Surabaya (2013), yang menulis bahwa Indonesia merupakan salah satu negara pemasok utama kakao dunia setelah Pantai Gading (38,3%) dan Ghana (20,2%) dengan persentasi 13,6%.

Karmawati *et al.* (2010) menyebutkan bahwa kakao Indonesia, khususnya yang dihasilkan oleh rakyat, di pasar Internasional masih dihargai paling rendah



karena citranya yang kurang baik yakni didominasi oleh biji-biji tanpa fermentasi, biji-biji dengan kadar kotoran tinggi serta terkontaminasi serangga, jamur dan mitotoksin. Sebagai contoh, pemerintah Amerika Serikat terus meningkatkan diskonnya dari tahun ke tahun. Citra buruk inilah yang menyebabkan ekspor kakao ke China atau negara lain harus melalui Malaysia atau Singapura terlebih dahulu. Dia juga menambahkan bahwa kelompok negara Asia diperkirakan akan terus mengalami peningkatan konsumsi seiring dengan pertumbuhan ekonomi di kawasan ini, sedikit saja kenaikan tingkat konsumsi di Asia, akan meningkatkan produksi kakao di Asia. Kapasitas produksi kakao di beberapa Negara Asia Pasifik lain seperti Papua New Guinea, Vietnam dan Philipina masih jauh di bawah Indonesia baik dalam hal luas areal maupun total produksi, oleh karena itu dibanding Negara lain, Indonesia memiliki beberapa keunggulan dalam hal pengembangan kakao, antara lain ketersediaan lahan yang cukup luas, biaya tenaga kerja relatif murah, potensi pasar domestik yang besar dan sarana transportasi yang cukup baik.

Kakao merupakan satu-satunya dari 22 jenis marga *Theobroma*, suku Sterculiaceae, yang diusahakan secara komersial. Menurut Tjitrosoepomo (1988) sistematika tanaman ini sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Anak divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Anak kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Malvales
Suku	: Sterculiaceae
Marga	: <i>Theobroma</i>
Jenis	: <i>Theobroma cacao</i> L

Menurut Wood (1975), kakao dibagi tiga kelompok besar, yaitu criollo, forastero, dan trinitario. Sifat criollo antara lain adalah pertumbuhannya kurang kuat, daya hasil lebih rendah daripada forastero, relatif gampang terserang hama dan penyakit, permukaan kulit buah criollo kasar, berbenjol-benjol dan alur-

alurnya jelas. Kulit ini tebal tetapi lunak sehingga mudah dipecah. Kadar lemak biji lebih rendah daripada forastero tetapi ukuran bijinya besar, bulat, dan memberikan citarasa khas yang baik.

Menurut Limbongan *et al.* (2012), Tanaman kakao dapat diperbanyak dengan dua cara yaitu perbanyak secara generatif maupun vegetatif. Namun, perbanyak tanaman secara generatif memerlukan waktu lama karena benih kakao harus dikecambahkan terlebih dahulu, kemudian dibibitkan sekitar enam bulan sebelum ditanam di lapangan. Kelemahan lain menurut Winarno (1995), perbanyak tanaman secara generatif juga memungkinkan terjadinya segregasi yang mengakibatkan keragaman hasil biji.

Perbanyak tanaman secara vegetatif akan menghasilkan populasi tanaman homogen dalam sifat-sifat genetiknya. Perbanyak secara vegetatif dilakukan dengan menggunakan bagian-bagian tanaman seperti cabang, ranting, pucuk, daun, umbi dan akar. Prinsipnya adalah merangsang tunas adventif yang ada dibagian-bagian tersebut agar berkembang menjadi tanaman sempurna yang memiliki akar, batang dan daun sekaligus. Perbanyak secara vegetatif dapat dilakukan dengan cara cangkok, rundukan, stek dan sambungan (Agromedia, 2007).

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai arti penting bagi masyarakat baik dilihat dari nilai ekonomisnya yang tinggi maupun dari kandungan gizinya. Dalam dekade terakhir ini permintaan akan bawang merah untuk konsumsi dan bibit dalam negeri mengalami peningkatan, sehingga Indonesia harus mengimpor untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Sumarni dan Hidayat, 2005).

Umbi bawang merah sebagian besar terdiri dari air. Dari 100 gram umbi terdapat 80-85% air, kalori 30 kal, protein 1,5%, lemak 0,3%, karbohidrat 9,2%,  $\beta$ -karotene 50,00 IU, Thiamin (vitamin B1) 30,00 mg, Riboflavin (vitamin B2) 0,04 mg, Niasin 20,00 mg, Asam askorbat (vitamin C) 9,00 mg, kalium 334,00 mg, zat besi 0,80 gr, Fosfor 40,00 mg, Fruktosa 10-40%, gula reduksi 10-15%, dan Sakharosa 5-8% (Schneider, 1985).



Ditinjau dari kandungan gizinya, bawang merah bukan hanya merupakan sumber karbohidrat, protein, lemak, vitamin, atau mineral. Namun, komponen-komponen tersebut ada di dalam bawang merah walaupun dalam jumlah sedikit. Komponen lainnya, seperti minyak atsiri juga terkandung di dalam umbi bawang merah. Komponen ini lah yang sebenarnya banyak dimanfaatkan untuk penyedap rasa makanan, bakterisida, fungisida, obat-obatan dan juga mengandung auksin dan vitamin B1 (Thiamin) yang mampu merangsang pertumbuhan akar dan tunas (Rahayu dan Berlian, 1997). Bawang merah juga mengandung minyak atsiri, sikloaliin, metilaliin, dihidroaliin, flavonglikosida, kuersetin, saponin, peptida, fitohormon, vitamin dan zat pati (Anonim, 2008).

Thiamin juga berfungsi sebagai koenzim dalam metabolisme karbohidrat serta meningkatkan aktivitas hormon yang terdapat dalam jaringan tanaman, selanjutnya hormon tersebut akan mendorong pembelahan sel-sel baru (Srilestari, 2005). Thiamin dan Allicin yang juga terkandung dalam bawang merah akan membentuk ikatan allithiamin yang mudah diserap oleh sel tumbuhan dan membentuk efek fisiologis dalam pertumbuhan tunas dan daun (Sudirja, 2010). Siskawati *et al.* (2013) juga menambahkan bahwa umbi bawang merah mengandung vitamin B1 (Thiamin) untuk pertumbuhan tunas, Riboflavin untuk pertumbuhan dan reproduksi, asam nikotinat sebagai koenzim.

Selain Thiamin, bawang merah juga mengandung auksin yang berfungsi merangsang pemanjangan batang, pertumbuhan, percabangan akar, perkembangan buah, dominansi apikal, fototropisme, gravitropisme, dan pemanjangan sel, Meristem apikal suatu tunas merupakan tempat utama sintesis auksin. Karena auksin dari apeks tunas bergerak turun ke daerah pemanjangan sel, sehingga hormon akan merangsang pertumbuhan sel-sel tersebut (Rifai, 2012).

Menurut Kusdijanto (1998) dalam Purwitasari (2004), ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh yang mempunyai peranan mirip Asam Indol Asetat (IAA). Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan konsentrasi 0,05% hormon IAA atau IBA bisa meningkatkan keberhasilan penyambungan, caranya dengan mencelupkan atau mengolesi kedua ujung yang akan dilekatkan, atau menyemprotkan batang atas sebelum disambung (Wudianto, 2002).

Penggunaan bawang merah sebagai salah satu zat pengatur tumbuh telah dilakukan pada beberapa jenis tanaman. Menurut Istyantini (1996), ekstrak bawang merah konsentrasi 30% dengan lama perendaman 15 menit berpengaruh baik terhadap pertumbuhan akar stek pucuk berbagai varietas krisan. Setyowati (2004) melaporkan pemberian ekstrak bawang merah pada konsentrasi 60% memberikan hasil terbaik untuk jumlah daun. Sedangkan pemberian ekstrak bawang merah pada konsentrasi 90% memberikan hasil terbaik untuk luas daun pada stek mawar. Bawang merah memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang tunas, jumlah daun, tingkat kehijauan daun dan berat kering tunas pada stek cabe jawa (Sekta, 2005). Sementara itu Eko (2005) juga melaporkan perlakuan lama perendaman 15 menit pada tanaman Gaharu cenderung menghasilkan rerata tinggi tunas paling tinggi.

## **B. Sambung Pucuk**

Sambung pucuk adalah salah satu cara pengembangbiakan tanaman yang digunakan untuk menyambung salah satu bagian tanaman ke pohon lain, sehingga tumbuh menjadi satu tanaman tunggal. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas tanaman, hasil panen dan kualitas produksi dalam waktu singkat. Sambung pucuk adalah teknik perbanyakan secara Vegetatif dimana tanaman (bibit) yang baru tumbuh akan persis sama dengan tanaman aslinya, sehingga bisa kita pasang varietas yang diinginkan (Deptan, 2013).

Bibit yang akan disambung pucuk dipotong batangnya dengan menyisakan daun 3-5 helai, batang yang sudah dipotong dibelah dengan menyerupai huruf V, entres diiris/disayat sebelah menyebelah sampai runcing seperti baji, panjang sayatan 2-3 cm. Entres perlahan-lahan dimasukan pada batang bibit dengan kondisi tegak lurus dan diikat dengan plastik es yang telah di tarik memanjang serta ditutup dengan plastik sungkup, diusahakan jangan ada air masuk karena bisa mempengaruhi pertumbuhan entres dan bisa menyebabkan kematian. Sambungan baru bisa dibuka pada umur 3-4 minggu setelah tumbuh. Ikatan pada entres menyatu dengan batang bibit setelah penyambungan berumur 1,5 - 2 bulan, bibit disalurkan setelah berumur 2-3 bulan dan siap untuk ditanam. Sedangkan



keberhasilan penyambungan itu sendiri sangat tergantung pada kualitas batang bawah dan entres (Ditjenbun, 2006).

Menurut Pujiyanto *et al.* (2008), Faktor-Faktor yang perlu di perhatikan pada pelaksanaan sambung pucuk yaitu :

### 1. Batang Bawah

Pemilihan batang bawah pada sambung pucuk sampai saat ini belum banyak di perhatikan, tetapi yang lazim digunakan adalah benih yang bernas dan ukurannya besar. Tujuannya adalah agar pertumbuhannya kuat sehingga dapat segera disambung. Benih yang digunakan sebagai sumber batang bawah kakao umumnya merupakan hasil persarian bebas. Idealnya sumber benih untuk batang bawah kakao berasal dari proses persarian terkendali antarklon yang diketahui potensi genetiknya.

### 2. Batang Atas/entres

Entres merupakan potongan batang atas yang digunakan sebagai penyambung dalam teknik perbanyakan tanaman dengan menyambung. Entres yang akan digunakan untuk menyambung harus dipilih dari tanaman yang baik yaitu tanaman yang memiliki pertumbuhan baik, produktifitas tinggi. Entres yang digunakan untuk menyambung biasanya diambil dari kebun sendiri ataupun dapat diambil dari balai penelitian (Purnomo, 2009).

Entres diambil dari cabang produktif dengan diameter cabang 10 – 15 mm dengan panjang sekitar 20 cm. Entres yang baik digunakan untuk sambung pucuk biasanya diperoleh dari cabang plagiotrop yang berwarna hijau kecoklatan hingga coklat, berdiameter 0,75-1,50 cm dan memiliki 3-5 mata tunas (Wahyudi, 2008).

Namun demikian, penggunaan entres berdasarkan kriteria tersebut masih sering menunjukkan variasi terhadap pertumbuhan tunas yang terbentuk (tumbuh) pada entres tersebut. Adapun aspek yang diduga mempengaruhi variasi atau perbedaan pertumbuhan tunas dari entres-entres tersebut adalah ukuran mata tunas yang terdapat pada setiap ketiak daun kakao. Selanjutnya, ukuran mata tunas pada

ketiak daun sangat berhubungan dengan ukuran diameter pangkal tangkai daun (Mertade dan Basri, 2011).

### 3. Umur

Umur tanaman berkaitan dengan diameter batang dan ketuaan batang yang akan berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan sambung pucuk. Batang atas dan batang bawah sebaiknya dipilih yang mewakili warna dan diameter batang hampir sama sehingga dapat diperoleh persentase keberhasilan yang tinggi.

### 4. Suhu

Suhu mempengaruhi aktivitas tumbuh tanaman termasuk juga pada keberhasilan sambung pucuk. Suhu berpengaruh terhadap kecepatan pembentukan sel-sel parenkim penyusun jaringan kalus. Seperti pada okulasi, suhu optimum pembentukan kalus sambung pucuk adalah 27-29° C.

### 5. Pengikatan

Pengikatan pada sambung pucuk merupakan salah satu faktor yang berpengaruh besar terhadap keberhasilan sambung pucuk, karena untuk pembentukan jaringan kambium baru pada kalus diperlukan adanya tekanan mekanis. Dengan demikian, keceratan pengikatan dan jenis tali yang digunakan sangat berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan.



### **BAB III. BAHAN DAN METODA**

#### **A. Tempat dan Waktu**

Kegiatan telah dilakukan di Kebun Pembibitan PT. Inang Sari, Lubuk Basung, Kabupaten Agam. Kegiatan ini berlangsung dari tanggal 13 April sampai 12 Juli 2015, yang jadwal kegiatannya dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini terdiri atas pisau okulasi, kotak entres, ember, blender, penyaring, gunting pangkas, kertas label, kamera, alat tulis dan lain-lain. Sedangkan bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah bibit kakao berumur 4 bulan yang berasal dari PT. Inang Sari, Lubuk Basung dimana klon TSH 858 sebagai batang bawah dan ICS 60 sebagai batang atas atau entres, diambil dari pohon induk unggul yang berumur 16 tahun (karakteristik masing-masing klon dapat dilihat pada Lampiran 2), bawang merah, kantong plastik es mambo bening dengan ukuran 5 cm x 20 cm, dan waring.

#### **C. Rancangan Percobaan**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah untuk perendaman entres tanaman kakao. Masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 6 kali, sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 6 bibit, dan 3 bibit diantaranya diambil sebagai sampel, sehingga seluruhnya berjumlah 144 bibit dalam polybag dan terdapat 72 bibit dalam polybag sebagai sampel. Denah penempatan bibit kakao dalam satu satuan percobaan dapat dilihat pada Lampiran 4, dengan perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah yang digunakan terdiri dari :

0% : A

30% : B

60% : C

90% : D

Hasil pengamatan dianalisis secara sidik ragam dengan uji F pada taraf nyata 5% dan bila F hitung berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

#### **D. Pelaksanaan**

##### **1. Persiapan Lokasi Pembibitan**

Lokasi percobaan dibersihkan dari gulma dan sampah yang dapat mengganggu lokasi pembibitan. Kemudian dibuat saluran drainase sekitar lokasi percobaan untuk menghindari dari air yang berlebihan di lokasi percobaan.

##### **2. Penyediaan Bibit**

Bibit tanaman kakao dengan klon TSH 858 yang digunakan untuk batang bawah adalah bibit yang telah berumur 4 bulan. Kemudian dilakukan penyeleksian dan dicari pertumbuhannya yang seragam yaitu diameter batang sama, jarak antar nodus sama serta bebas dari serangan hama dan penyakit. Diusahakan bibit batang bawah dengan entres yang akan disambung mempunyai diameter yang sama atau tidak jauh berbeda agar batang bawah dan entres mudah menyatu dan pertumbuhan bibit setelah disambung menjadi lebih baik.

##### **3. Penyediaan Entres**

Bahan tanam atau entres yang digunakan diperoleh dari kebun entres PT. Inang Sari, Lubuk Basung, Agam yaitu klon ICS 60. Entres diambil dari cabang produktif dengan diameter cabang 10-15 mm dengan panjang sekitar 20 cm. Entres yang baik digunakan untuk sambung pucuk biasanya diperoleh dari cabang plagiotrop yang berwarna hijau kecoklatan hingga coklat, berdiameter 0,75-1,50 cm dan memiliki 3-5 mata tunas (Wahyudi, 2008). Entres harus segera digunakan untuk sambung, karena penundaan penyambungan lebih dari satu hari sejak pengambilan entres akan menurunkan persentase bibit jadi dan memperlambat pertumbuhan (Mahfudin, 2000).

##### **4. Pembuatan Ekstrak Bawang Merah**

Umbi bawang merah dihaluskan dengan juiser sebanyak 2,5 kilogram tanpa tambahan air, kemudian disaring dengan menggunakan kain penyaring untuk memisahkan cairan dengan ampasnya. Hasil saringan dijadikan larutan stok



dengan konsentrasi 100%. Untuk membuat konsentrasi lain seperti 30 %, 60 % dan 90 % digunakan rumus pengenceran  $M_1 V_1 = M_2 V_2$  dengan takaran 1000 ml pada masing-masing perlakuan (Lihat Lampiran 5).

Entres direndam selama 15 menit. Menurut Eko (2005) perlakuan lama perendaman dengan menggunakan Rootone-F selama 15 menit cenderung menghasilkan rerata tinggi tunas paling tinggi pada tanaman gaharu. Setelah dilakukan perendaman maka penyambungan langsung dilakukan.

### **5. Pelaksanaan Penyambungan**

Untuk mengurangi tingkat transpirasi pada entres, maka pelaksanaan penyambungan dilakukan pada pagi hari. Tahapan penyambungan adalah : Entres dipotong dengan panjang 20 cm, pada entres yang dipotong terdapat 5 mata tunas, kemudian entres direndam sesuai dengan perlakuan, yaitu dengan konsentrasi 0%, 30%, 60%, dan 90% selama 15 menit. Selanjutnya batang bawah yang telah berumur 4 bulan dipotong pada ketinggian sekitar 20 cm dari pangkal batang. Tepat ditengah potongan dibelah dengan pisau sedalam 2 cm membentuk celah (V). Setelah entres direndam selama 15 menit, bagian pangkal entres disayat pada kedua belah sisinya sepanjang 2 cm untuk membentuk baji. Bagian baji dari entres disisipkan kedalam celah batang bawah dan diusahakan agar kambium entres dengan batang bawah menyatu lalu diikat kuat dengan plastik es yang telah di tarik memanjang mulai dari bawah kearah atas dan berakhir lagi dibawah.

Bibit yang telah disambung kemudian ditutup dengan sungkup plastik transparan dari ujung entres sampai pangkal bawah untuk menjaga kelembapan disekitar lingkungan bidang sambung. Kemudian bibit yang telah disambung ditempatkan dibawah naungan. Setelah tanaman disambung, masing-masing diberi label sesuai perlakuan dan ditempatkan menurut denah yang telah ditentukan (Lampiran 3).

### **6. Pemasangan Label**

Pemasangan label dilakukan setelah penyambungan batang bawah dengan batang atas. Label perlakuan dipasang pada setiap unit percobaan sesuai dengan denah penempatan perlakuan.

### **E. Pemeliharaan**

Pemeliharaan dan perawatan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan, membuang tunas batang bawah dan membuka sungkup. Penyiraman dilakukan secara kontiniu 1 sampai 2 kali sehari terutama pada musim kering. Jumlah air siraman pada bibit sama sehingga kelembaban tanahnya juga sama. Penyiangan gulma yang tumbuh disekitar tanaman dalam polybag dicabut dengan tangan.

Selain itu pemeliharaan juga membuang setiap tunas yang tumbuh dibawah sambungan (batang bawah). Sungkup sambungan dibuka pada saat mata tunas entres telah pecah, tapi tali plastik pengikat dibuka setelah tunas berumur 3 bulan karena dikhawatirkan bidang sambungan masih lemah.

### **F. Pengamatan**

Untuk setiap hasil pengamatan akhir ditampilkan dalam bentuk tabel. Variabel yang diamati dalam percobaan ini adalah :

#### **1. Jumlah Tunas Entres (buah)**

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui banyak tunas yang tumbuh dengan cara menghitung jumlah tunas yang tumbuh pada entres, dengan kriteria tunas yang muncul dari mata tunas yang telah pecah dan tumbuh sepanjang lebih dari 1,5 cm. Pengamatan ini dilakukan pada akhir pengamatan yang data hasil pengamatan tersebut akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

#### **2. Panjang Tunas Terpanjang (cm)**

Pengamatan panjang tunas terpanjang dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal tunas sampai ketitik tumbuh tunas. Tunas yang diukur adalah tunas yang terpanjang yang dilakukan pada akhir pengamatan. Data yang telah diperoleh ditampilkan dalam bentuk tabel.

#### **3. Muncul Tunas (hari)**

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui hari pertama tunas tumbuh pada tiap mata tunas yang ada pada entres yang disambung. Caranya adalah dengan melakukan pengamatan pada semua sampel yang ada setiap hari sampai semua tunas tumbuh pada semua sampel yang diamati dengan kriteria munculnya tunas dari mata tunas yang telah pecah dengan panjang 0,5 cm. Dari setiap tunas yang tumbuh tiap harinya dicatat hari ke berapa tumbuh tunas dan pada sampel



keberapa. Data yang telah didapat kemudian dianalisa dengan statistika serta ditampilkan dalam bentuk tabel.

#### **4. Jumlah Daun (helai)**

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui berapa banyak daun yang tumbuh pada tiap sampel yang diamati. Caranya adalah dengan menghitung jumlah daun yang muncul dan telah terbuka sempurna pada entres tiap perlakuan pada akhir pengamatan, yang data hasil pengamatan tersebut akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

#### **5. Panjang Daun Terpanjang (cm)**

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui panjang daun yang tumbuh pada tiap sampel yang diamati sehingga diketahui pada perlakuan yang mana diperoleh panjang daun yang terbaik. Caranya adalah pada pengukuran panjang daun digunakan daun terpanjang dengan mengukur dari pangkal daun hingga ujung daun dengan menarik garis lurus melalui ibu tulang daun, Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur (penggaris) pada akhir pengamatan. Data hasil yang telah diperoleh kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel.

#### **6. Lebar Daun Terlebar (cm)**

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui lebar daun yang tumbuh pada tiap sampel yang diamati sehingga diketahui pada perlakuan yang mana diperoleh lebar daun yang terbaik. Caranya adalah mengukur dari sisi kiri daun ke sisi kanan daun tegak lurus dengan ibu tulang daun pada bagian daun yang terlebar. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur (penggaris) pada akhir pengamatan, setelah itu data dianalisa dengan statistika dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

#### **7. Persentase Sambungan Hidup (%)**

Pengamatan ini dilakukan pada akhir pengamatan dengan kriteria jumlah sambungan yang masih segar ditambah sambungan jadi, kemudian data dianalisa dengan statistika serta ditampilkan dalam bentuk tabel.

Persentase sambungan hidup (%) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Sambungan hidup (\%)} = \frac{\text{Jumlah sambungan hidup}}{\text{Jumlah semua bibit yang disambung}} \times 100 \%$$

### 8. Persentase Sambungan Jadi (%)

Pengamatan persentase sambungan jadi dilakukan setelah sambungan berumur 75 hari setelah sambung. Kriteria sambungan jadi apabila entres membentuk daun baru, tinggi benih 30-50 cm, jumlah daun minimal 6 helai, dan diameter batang minimal 0,3 mm kemudian data dianalisa dengan statistika serta ditampilkan dalam bentuk tabel.

Persentase sambungan jadi (%) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Sambungan jadi (\%)} = \frac{\text{Jumlah sambungan jadi}}{\text{Jumlah semua bibit yang disambung}} \times 100 \%$$



## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Jumlah Tunas Entres

Dari analisis statistik dalam perlakuan konsentrasi berbeda pada perendaman entres menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap jumlah tunas entres pada sambung pucuk tanaman kakao (Rata-rata jumlah tunas ditampilkan pada Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah tunas kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah.

Konsentrasi ekstrak bawang merah (%)	Jumlah Tunas (buah)
0	2,22
30	2,06
60	2,33
90	2,39

KK = 15%

Angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Jumlah tunas seperti yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda tidak nyata antara tanaman tanpa diberi ekstrak bawang merah dengan tanaman yang diberi konsentrasi ekstrak bawang merah yang berbeda, yaitu berkisar antara 2,06-2,39 tunas, yang mana hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Sudjijo (2008) yang mendapatkan jumlah tunas berkisar antara 2,27-2,93 tunas, hal ini diduga karena ikatan allithiamin yang akan membentuk efek fisiologis dalam pertumbuhan tunas dan daun belum terserap sempurna dan kandungan hormon endogen sudah optimal untuk memacu proses pembelahan sel dan signifikan sel menjadi tunas baru.

Krisnamoorthy (1981) menyatakan bahwa inisiasi dan pembentukan tunas dikontrol oleh adanya interaksi antara auksin dan sitokinin. Perbandingan antara auksin dan sitokinin yang tepat akan meningkatkan pembelahan sel dan signifikan sel. Hal ini juga didukung oleh (Nurhadi, 1986) yang menyatakan proses signifikan mata tunas dipengaruhi oleh keseimbangan antara hormon auksin dan

hormon sitokinin yang ada dalam tanaman. Irwanto (2003) menambahkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan dikontrol oleh adanya keseimbangan hormon dalam tanaman.

### **B. Panjang Tunas Terpanjang**

Dari analisis statistik dalam perlakuan konsentrasi berbeda pada perendaman entres menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap panjang tunas entres pada sambung pucuk tanaman kakao (tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 7b, dan data hasil panjang tunas ditampilkan pada Tabel 2).

Tabel 2. Panjang tunas kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah.

Konsentrasi ekstrak bawang merah (%)	Panjang tunas terpanjang (cm)
0	11,13
30	11,09
60	13,07
90	14,26

KK = 22,27%

Angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Panjang tunas terpanjang pada bibit kakao yang entresnya direndam dengan ekstrak bawang merah juga menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata seperti yang terlihat pada Tabel 2, dengan panjang tunas berkisar antara 11,09-14,26 cm. Hal ini diduga karena telah tersedianya thiamin, auksin dan sitokinin endogen pada tanaman, maka tanaman mampu melakukan proses pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga perendaman menggunakan ekstrak bawang merah tidak lagi berpengaruh terhadap panjang tunas entres kakao.

Pertumbuhan panjang tunas dipengaruhi oleh thiamin, auksin dan sitokinin. vitamin B1 (Thiamin) akan mampu merangsang pertumbuhan tunas (Rahayu dan Berlian, 1997). Thiamin berfungsi sebagai koenzim dalam metabolisme karbohidrat serta meningkatkan aktivitas hormon yang terdapat



dalam jaringan tanaman, selanjutnya hormon tersebut akan mendorong pembelahan sel-sel baru (Srilestari, 2005). Sitokinin akan merangsang pembelahan sel melalui peningkatan laju sintesis protein, sedangkan auksin akan memacu pemanjangan sel-sel, sehingga menyebabkan pemanjangan batang (Lakitan, 1996). Mekanisme kerja auksin dalam mempengaruhi pemanjangan sel-sel tanaman dapat dijelaskan sebagai berikut, auksin memacu protein tertentu yang ada di membran plasma sel tumbuhan untuk memompa ion  $H^+$  ke dinding sel. Ion  $H^+$  ini mengaktifkan enzim tertentu sehingga memutuskan beberapa ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Setelah pemanjangan, sel terus tumbuh dengan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma (Irwanto, 2003).

### C. Muncul Tunas

Dari analisis statistik ternyata pemberian perlakuan konsentrasi berbeda pada perendaman entres menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap waktu muncul tunas tanaman kakao. Hal ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Muncul tunas kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah.

Konsentrasi ekstrak bawang merah (%)	Muncul tunas (hari)
0	9,28
30	8,83
60	8,61
90	8,72

KK = 13,33%

Angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian konsentrasi yang berbeda pada entres menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap waktu muncul tunas. Hal ini diduga karena entres yang di rendam selama 15 menit dalam larutan ekstrak bawang merah belum

menyerap sempurna sehingga belum memberikan respon nyata terhadap waktu muncul tunas. Hal ini juga diperkuat oleh Panjaitan (2000) *cit.* Permatasari (2013) bahwa salah satu faktor yang menentukan keberhasilan penggunaan ZPT adalah lamanya setek direndam dalam larutan, semakin lama setek direndam dalam larutan maka semakin meningkat larutan yang terserap didalam setek.

Hal lain yang diduga juga ikut berpengaruh adalah kurangnya penyerapan unsur hara oleh akar dari dalam tanah. Seperti yang dijelaskan oleh Kuswara (2004) yang menyatakan penyerapan unsur hara oleh akar akan menghasilkan karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat, serta beberapa jenis hormon, zat makanan yang cukup akan mempengaruhi pembelahan sel pada jaringan meristem samping pada batang atas.

#### D. Jumlah Daun

Dari analisis statistik pemberian konsentrasi berbeda pada perendaman entres menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao dengan rata-rata jumlah daun seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah daun kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah (Data telah ditransformasi dengan  $\sqrt{y}$ ).

Konsentrasi ekstrak bawang merah (%)	Jumlah daun (helai)
0	8,39
30	6,61
60	9,19
90	10,92
KK = 21,03%	

Angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan hasil data transformasi  $\sqrt{y}$  yang telah diperoleh pada pengamatan jumlah daun dengan menghitung juga tanaman sampel yang telah terserang VSD, dapat disimpulkan bahwa pemberian konsentrasi yang berbeda pada perendaman entres menggunakan ekstrak bawang merah memberikan



pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap jumlah daun yaitu berkisar 6,61-10,92 helai.

Jumlah daun sangat dipengaruhi oleh panjang dan jumlah tunas yang tumbuh. Pada penelitian ini panjang dan jumlah tunas yang tumbuh berbeda tidak nyata, sehingga jumlah daun yang dihasilkan juga berbeda tidak nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Goldworthy dan Fisher (1992) bahwa jumlah daun akan dipengaruhi oleh panjang tunas. Irwanto (2001) juga menambahkan bahwa banyaknya jumlah daun yang terbentuk tergantung pada banyaknya jumlah tunas, tunas yang banyak akan menghasilkan jumlah daun yang banyak pula. Pernyataan ini juga didukung oleh Pamungkas *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa jumlah daun dipengaruhi oleh panjang tunas, semakin panjang tunas maka akan menghasilkan daun yang banyak, karena daun muncul dari buku-buku tunas tersebut.

#### **E. Panjang Daun Terpanjang dan Lebar Daun Terlebar**

Dari analisis statistik ternyata pemberian perlakuan konsentrasi berbeda pada perendaman entres menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap panjang daun dan lebar daun sambung pucuk tanaman kakao (tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 7e dan 7f).

Tabel 5. Panjang daun dan lebar daun kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah.

Konsentrasi ekstrak bawang merah (%)	Panjang daun terpanjang (cm)	Lebar daun terlebar (cm)
0	19,33	7,67
30	16,27	6,70
60	19,48	8,25
90	19,30	8,16
KK = 15,91%		KK = 14,91

Angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

Hasil yang didapat dari perhitungan panjang daun terpanjang ini sangat berhubungan erat dengan perhitungan lebar daun terlebar yang juga tidak

menunjukkan perbedaan yang signifikan antara konsentrasi satu dengan yang lainnya. Panjang daun pada pemberian konsentrasi ekstrak bawang merah pada entres berkisar antara 16,27-19,48 cm dan lebar daun yang berkisar antara 6,70-8,25 cm, hal ini diduga karena belum seimbangya pembelahan sel yang terjadi pada tanaman kakao tersebut, seperti yang telah dijelaskan oleh Lakitan (2004) bahwa pertambahan panjang daun dan lebar daun dipengaruhi oleh pembelahan sel yang berlangsung secara antiklinal dan periklinal. Panjang daun dan lebar daun menunjukkan tingkat pembelahan secara periklinal dan antiklinal yang relatif seimbang.

Belum sempurnanya peresapan ekstrak bawang merah pada entres juga ikut berpengaruh dalam pemanjangan daun sehingga menyebabkan kurang maksimalnya proses pembelahan sel, dan apabila unsur hara cukup pertumbuhan panjang daun akan terus berlangsung sampai ukuran maksimal dengan panjang daun dewasa sekitar 30 cm dan lebar sekitar 10 cm tercapai, biasanya organ daun mempunyai pertumbuhan terbatas, Prawinata *et al.* (1994), menjelaskan bahwa di dalam daun terdapat kelompok sel yang tetap embrionik dan membelah, yang apabila telah mencapai ukuran dewasa beberapa organnya tidak lagi bertambah dan titik tumbuh daun terdapat pada bagian ujungnya.

Pamungkas *et al.* (2009) menyatakan bahwa perlakuan lama perendaman berkaitan dengan proses masuknya fitohormon kedalam sel tanaman. Mekanisme masuknya fitohormon kedalam sel tanaman melalui proses absorpsi. Menurut Lakitan (1996), proses absorpsi pada sel tanaman dipengaruhi oleh permeabilitas membran sel dan perbedaan air antara di dalam dengan di luar sel. Absorpsi oleh sel tanaman akan meningkatkan tekanan turgor dalam sel, yang selanjutnya akan terjadi pembesaran sel.

#### **F. Persentase Sambungan Hidup**

Dari analisis statistik yang telah dilakukan, ternyata pemberian konsentrasi berbeda pada perendaman entres kakao menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap persentase sambungan



hidup sambung pucuk tanaman kakao (tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 7g. dan rata-rata persentase sambung hidup ditampilkan pada Tabel 6).

Tabel 6. Persentase sambungan hidup kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah (Data telah ditransformasi dengan  $\sqrt{\text{persentase}}$ ).

Konsentrasi ekstrak bawang merah (%)	Persentase sambungan hidup (%)
0	80,56
30	77,78
60	66,67
90	77,78
KK = 14,80%	

Angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

Persentase sambungan hidup adalah jumlah sambungan yang masih segar ditambah sambungan jadi yang dapat dilihat pada Tabel 6 bahwa perlakuan perendaman dengan konsentrasi berbeda pada entres kakao menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap persentase sambungan hidup. Dapat dilihat pada konsentrasi 0, 30, 60, dan 90% memperlihatkan persentase sambung hidup yang relatif sama yaitu berkisar antara 66,67%-80,56%. Dari data pada Tabel 6, dapat dilihat persentase sambung hidup pada perendaman dengan menggunakan ekstrak bawang merah relatif rendah, hal ini disebabkan karena adanya tanaman mati sebanyak 35 tanaman dengan persentase kematian pada konsentrasi 0% = 4,86%, 30% = 5,56%, 60% = 8,33%, dan 90% = 5,56%.

Persentase sambung hidup akan sangat dipengaruhi oleh lama perendaman, seperti yang diungkapkan oleh Panjaitan (2000) *cit.* Permatasari (2013) bahwa salah satu faktor yang menentukan keberhasilan penggunaan ZPT adalah lamanya setek direndam dalam larutan, semakin lama setek direndam dalam larutan maka semakin meningkat larutan yang terserap didalam setek.

Kesesuaian batang atas dengan batang bawah juga dapat mempengaruhi hasil persentase sambungan hidup. Hal ini sesuai dengan Holbrook *et al.* (2002)

yang menyatakan bahwa hubungan batang atas dan batang bawah mempengaruhi pola distribusi hara, kemampuan hara untuk bergerak melintasi bagian penyatuan sambungan dan regulasi transport hormon.

### G. Persentase Sambungan Jadi

Dari analisis statistik ternyata pemberian perlakuan konsentrasi berbeda pada perendaman entres menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap persentase sambungan jadi tanaman kakao seperti yang telah di sajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase sambungan jadi kakao dengan perendaman entres menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah. (Data telah ditransformasi dengan arcsin  $\sqrt{\text{persentase}}$ ).

Konsentrasi ekstrak bawang merah (%)	Persentase sambungan jadi (%)
0	75,00
30	72,22
60	58,33
90	72,22
KK = 16,66%	

Angka-angka pada lajur berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa perlakuan perendaman dengan konsentrasi berbeda pada entres kakao menggunakan ekstrak bawang merah memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap persentase sambungan jadi. Pada konsentrasi 0, 30, 60, dan 90% yang memperlihatkan persentase sambungan jadi relatif sama yaitu berkisar antara 58,33%-75,00% yang ditandai dengan jumlah daun minimal 6 helai, tinggi bibit 30-50 cm dengan diameter batang minimal 0,3 mm di akhir pengamatan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, tingkat keberhasilan persentase sambungan jadi pada penelitian ini masih rendah, hal ini diduga karena larutan ekstrak bawang merah yang mengandung protein, lemak dan karbohidrat belum terserap sempurna sehingga belum memberikan respon nyata terhadap



persentase sambungan jadi yang mengakibatkan pembentukan jaringan kambium baru pada kalus menjadi terganggu. Kalus-kalus tersebut sangat berpengaruh pada proses pertautan sambungan. Agustini (2014) menyatakan bahwa proses pembentukan kalus sangat dipengaruhi oleh kandungan protein, lemak, dan karbohidrat, karena senyawa-senyawa tersebut merupakan sumber energi dalam membentuk kalus.

Kurangnya keamatan sewaktu pengikatan pada sambungan diduga ikut mempengaruhi tingkat keberhasilan persentase sambungan jadi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pujiyanto *et al.* (2008) yang menyatakan pengikatan pada sambung pucuk merupakan salah satu faktor yang berpengaruh besar terhadap keberhasilan sambung pucuk, karena untuk pembentukan jaringan kambium baru pada kalus diperlukan adanya tekanan mekanis (keamatan pengikatan).

Perkembangan tanaman pada awal penelitian menunjukkan hasil yang cukup baik. Namun pada pengamatan di waktu berikutnya, pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat. Serangan VSD (*Vascular streak dieback*) diduga bertanggung jawab dalam rendahnya tingkat keberhasilan sambungan jadi pada penelitian ini, yang ditandai dengan munculnya gejala daun menguning dengan bercak-bercak berwarna hijau yang lama kelamaan akan mengakibatkan gugurnya daun sehingga tampak gejala ranting ompong. Namun, gejala tersebut tidak muncul sewaktu pengambilan entres pada pohon induk, tetapi baru muncul setelah usia sambungan memasuki umur 2 minggu setelah sambung. Hal ini disebabkan oleh jamur *Oncobasidium theobromae* yang menular dari tanaman satu ke tanaman lain melalui spora yang diterbangkan oleh angin pada tengah malam (Puslitkoka, 2004).

Spora-spora sangat peka terhadap cahaya dan menjadi tidak efektif setelah terkena sinar matahari selama 30 menit (Keane, 1981). Spora yang jatuh pada daun muda akan segera berkecambah apabila tersedia air dan akan tumbuh masuk ke dalam jaringan xylem. Daun tersebut sangat mudah gugur, sehingga menyebabkan mati ranting. Pada saat itu jamur masih tetap tumbuh dalam jaringan tanaman dan menimbulkan kerusakan yang lebih besar, namun dapat dilakukan beberapa cara pengendalian seperti pangkasan sanitasi, memperbaiki

kultur teknis/sistem budidaya tanaman, rehabilitasi tanaman, penanaman bibit sehat, penanaman klon tahan, penggunaan fungisida kimia, pengamatan serangan penyakit, dan juga pelatihan petugas dan petani (Syahnen, 2013).



## **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak bawang merah pada entres kakao (*Theobroma cacao* L.) belum memberikan respon nyata pada pertumbuhan tunas sambung pucuk tanaman kakao.

### **B. Saran**

Dilihat dari beberapa variabel yang telah diamati, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak bawang merah dan frekuensi perendaman yang lebih lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia. 2007. *Buku Pintar Tanaman Hias*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Agustini, L. 2014. *Penyambungan Tanaman Kacapiring (Gardenia Augusta)*. Universitas Islam 45. Bekasi
- Anonim, 2008. Mikrobiologi pada Fermentasi Kakao. <http://permimalang.wordpress.com>. Diunduh 18 Januari 2014.
- BBPPTP (Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan). 2013. Teknologi Fermentasi Untuk Meningkatkan Kualitas Biji Tanaman Kakao Indonesia <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/berita-147-teknologi-fermentasi-untuk-meningkatkan-kualitas-biji-tanaman-kakao-indonesia-.html>. Surabaya. Diunduh 27 Agustus 2014
- BPTP Sulsel. 2013. Memacu perbanyak bibit durian dengan teknik sambung pucuk. <http://sulsel.litbang.deptan.go.id/ind:memacu-perbanyak-bibit-durian-dengan-teknik-sambung-pucuk&catid=45:buletin-volume-1-nomor-1-tahun-2006>. Diunduh 14 Oktober 2014.
- Deptan. 2013. Basis Data Statistik Pertanian. <http://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/hasil.kom.asp>. Diunduh 3 September 2014.
- Deptan. 2013. Sambung Pucuk Tanaman Kakao. <http://cybex.deptan.go.id/lokalita/sambung-pucuk-tanaman-kakao>. Diunduh 11 sept 2014.
- Devies. PJ. 1995. *Plant Hormones*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht.
- Disbun. 2010. *Budidaya Tanaman Kakao*. Dinas Perkebunan Kabupaten Kuantan Singingi. [disbun.kuansing.go.id/\\_uploads/2010/06/doc1.pdf](http://disbun.kuansing.go.id/_uploads/2010/06/doc1.pdf). Diunduh 06 April 2014.
- Ditjenbun. 2006. *Daftar Komoditi Binaan*. Direktorat Jenderal Perkebunan. <http://ditjenbun.deptan.go.id>. Diunduh 18 Januari 2014.
- Eko, P.M. 2005. *Studi Lama Perendaman Dan Konsentrasilarutan Rootone-F Terhadap Pertumbuhanstek Pucuk Gaharu (Gyrinops Versteegii (Gilg) Domke)*. UNESA. Surabaya.
- Fitriyati. 2008. *Sejarah Tentang Tanaman Kakao*. <https://fitriyati.wordpress.com/2008/04/26/sejarah-tentang-tanaman-kakao/>. Diunduh 12 Februari 2015.
- Goldworthy, P.R dan N.M. Fisher. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Terjemahan Tohari Gajahmada Press.
- Haryadi, E. 2012. *Berbagai Manfaat Buah Cokelat bagi Kesehatan*. <https://www.deherba.com/berbagai-manfaat-buah-cokelat-bagi-kesehatan.html>. Diunduh 12 Februari 2015.



- Holbrook, N.M., V.R. Shashidra., R.A. Jemas dan R. Munns., 2002. Stomatal Control in Tomato with ABA-Deficient Roots: Response of Grafted Plants to Soil Drying. *J. Exp. Bot.*, 53. hal 1503-1514.
- Iqbal, M., A., Ala dan D., Dahlan. 2012. Pengaruh Perendaman Entres dalam Ekstrak Jagung dan Kangkung terhadap Pertumbuhan Sambung Pucuk Kakao (*Theobroma cacao. L.*). Unhas. Makassar.
- Irwanto. 2001. Pengaruh Hormon IBA (*Indole Butyric Acid*) terhadap Persen Jadi Stek Pucuk Meranti Putih (*Shorea montigena*). Universitas Patimura. Ambon. 26 hal..
- \_\_\_\_\_. 2003. Biologi. Alih Bahasa : Wasmeb Manalu. Erlangga. Jakarta.
- Istyantini, M.T.E. 1996. Pengaruh Konsentrasi dan Macam Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Perakaran Stek Pucuk Berbagai Varietas Krisan (*Chrysanthemum sp.*). Skripsi. Jurusan Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Jasman. 2014. Pemerintah Akan Hapus Bea Masuk Kakao. <http://www.tempo.co/read/news/2014/04/02/090567348/Pemerintah-Akan-Hapus-Bea-Masuk-Kakao->. Diunduh 29 Oktober 2014.
- Karmawati, M., Z., M., Syakir, J., Munarso, W., Ketut, dan Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Puslitbang Perkebunan. Bogor
- Keane, P.J. (1981). Epidemiology of Vascular Streak Dieback of cocoa. *Ann. Appl. Biol.*, 98 : 227-241.
- Krisnamoorthy, N.H. 1981. Plant Growth Substances Including Applications in Agriculture. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Kusdijanto, E. 1998. Peranan Konsentrasi dan Perbandingan Campuran Air Kelapa dan Homogenat Bawang Merah terhadap Pertumbuhan Awal Stek Beberapa Kultivar Jeruk (*Citrus sp.*). Skripsi, Jurusan Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Kuswara, B. 2004. Teknik Perbanyak Nangka Secara Sambung Pucuk (*Artocarpus heterophyllis L.*) (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Mahaputra Muhammad Yamin. Solok.
- Lakitan, B. 1995. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 204 hal.
- \_\_\_\_\_. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2004. Hortikultura : Teori Budidaya dan Pasca Panen. Jakarta. Rajawali Press. 219 hal.
- Limbongan, J dan Langsa, Y., 2006. Peremajaan pertanaman kakao dengan klon unggul melalui teknik sambung samping (side-cleft grafting) di Sulawesi



- Tengah. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Usaha Agribisnis Industri Pedesaan, Palu.
- Limbongan, J. dan Y. Limbongan. 2012. Petunjuk Praktis Memperbanyak Tanaman Secara Vegetatif (Grafting dan Okulasi). Penerbit UKI Toraja Press, Makassar. 74 hlm
- Limbongan, J., B.A. Lologau, B. Nappu, G. Thahir, dan N. Lade. 2012. Peningkatan mutu bibit kakao asal grafting dan somatik embriogenesis di Sulawesi Selatan. Laporan Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perakayasa Kementerian Riset dan Teknologi bekerja sama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar.
- Mahfudin. 2000. Pengaruh lama penyimpanan entres terhadap pertumbuhan bibit hasil okulasi dan sambung pucuk pada tanaman durian (*Durio zibethinus* Murr.). Fakultas Pertanian Universitas Juanda, Bogor. hlm. 21-28.
- Mertade, N. dan Z. Basri. 2011. Pengaruh Diameter Pangkal Tangkai Daun Pada Entres Terhadap Pertumbuhan Tunas Kakao. Media Litbang Sulteng IV.
- Nurhadi, A. Spriyanto dan Supdi. 1986. *Pengaruh Kinetin Terhadap Membukanya Mata Tunas Sebagai Calon Batang Bawah Apel*. Horticultura 21: hal 702.
- Pamungkas, Febriani T., Darmanti, dan B. Raharjo. 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Supernatan Kultur *Bacillus sp.2 DUCC-BR-K1.3* terhadap Pertumbuhan Stek Horisontal Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro. Semarang.
- Panjaitan, M. 2000. Pengaruh Konsentrasi IBA dan Lama Perendaman Terhadap Persentase Keberhasilan Pertumbuhan Setek Pucuk Jeruk Nipis. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santa Thomas. Sumatera Utara. Medan. 48 hal.
- Permatasari, C. 2013. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Pertumbuhan Setek Teh (*Camellia Sinensis* L.) [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Sumatera Barat. Padang. 52 hal.
- Prawinata, W.D., Harran dan P. Tjondronegoro. 1994. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 323 hal.
- Pujiyanto, T. Wahyudi, dan T.R. Panggabean. 2008. Panduan Lengkap Kakao. Penebar Swadaya. Jakarta
- Purnomo, E., Deni, I.N., Winarso, D. dan Fahmi, H.J. 2009. Kebun Entres Kopi Robusta. Politeknik Negeri Jember. Jember.



- Purwitasari W., 2004. Pengaruh Perasan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Pertumbuhan Akar Stek Pucuk Krisan (*Chrysanthemum* sp). Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro. Semarang.
- Puslitbangbun. 2012. 2014, Indonesia Targetkan jadi Penghasil Kakao Terbesar di Dunia. <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/?p=3247>. Diunduh 12 Februari 2015.
- Puslitkoka. 2004. Budidaya Tanaman Kakao. PT. Pustaka Gramedia. Jakarta.
- Rahardjo, P., 1999. Perkembangan bahan tanam kakao di Indonesia. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 15(2): 184-189.
- Rahayu, E. dan V.A. N. Berlian. 1997. Bawang Merah. Bogor. Penebar Swadaya.
- Rifai, M. 2012. Hormon Tumbuhan. <http://thesecretofmakrus.blogspot.com/2012/06/hormon-tumbuhan.html>. Diunduh 26 Februari 2015.
- Schneider, G. 1985. Pharmazeutische Biologie 2. Aufl B1-Wissenschaft Mannheim, p 383-385.
- Sekta, N. D. 2005. Aplikasi Ekstrak Bawang Merah dan Air Kelapa Muda pada Pertumbuhan Bibit Stek Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl). <http://www.bdpunib.org>. Diunduh 18 Januari 2014.
- Setyowati, T. 2004. Pengaruh Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap pertumbuhan Stek Bunga Mawar (*Rosa sinensis* L). Diunduh 27 Oktober 2013.
- Siregar, T. H. S., R., Slamet dan N., Laeli. 1997. Budidaya, pengolahan dan pemasaran coklat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siskawati, elly, Riza Linda, Mukarlina. 2013. Pertumbuhan Stek Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Perendaman Larutan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan IBA (Indol Butyric Acid). *Jurnal Protobiont*. Vol. 2 (3): 167-170.
- Siswanto, U., Sekta, N.D., Romeida, A. 2010. Penggunaan Auksin dan Sitokinin Alami pada Pertumbuhan Bibit Lada Panjang (*Piper retrofractum vahl*). Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Srilestari, R. 2005. *Induksi Embrio Somatik Kacang tanah Pada Berbagai Macam Vitamin dan Sukrosa*. Ilmu pertanian Vol. 12. No. 1. Hal 43-51.
- Sudirja. 2010. Bawang Merah., <http://www.lablink.or.id/agro/bawangmerah.alternariapartarit.html>. Diunduh tanggal 10 Oktober 2015.
- Sudjijo. 2008. Pengaruh Ukuran Batang Bawah dan Batang Atas terhadap Pertumbuhan Durian Monthong, Hepe, dan DCK-01. BPTBT. Solok.

- Sumarni, N, dan Hidayat, A. 2005. Budidaya Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Press. Bandung.
- Susanto, F.X. 1994. Tanaman Kakao. Cetakan Pertama. Kanisius. Yogyakarta.
- Syahnen. 2013. Pengendalian Penyakit Vascular Strike Dieback (VSD) Secara Terpadu di Sumatera Utara. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpmedan/berita-192-pengendalian-penyakit-vascular-strike-dieback-vsd-secara-terpadu-di-sumatera-utara.html>. Diunduh 10 September 2015.
- Tjitrosoepomo, G., 1988. Taksonomi Tumbuhan (Spermathopyta). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wahyudi, T. 2008. Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis Dari Hulu Sampai Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta, hal 51.
- Winarno, H. 1995. Klon-klon unggul untuk mendukung klonalisasi kakao lindak. Warta Puslit Kopi dan Kakao 11(2): 77 – 81.
- Wood, G.A.R. 1975. Cocoa Tropical Agriculture Series, 3rd edition. Longman. London
- Wudianto, R. , 2002. Membuat Setek, Cangkok dan Okulasi, PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Zulhefi, S. 2014. Produksi Kakao Nasional Terus Turun. <http://www.tempo.co/read/news/2014/04/15/090570881/Produksi-Kakao-Nasional-Terus-Turun>. Diunduh 29 Oktober 2014.



[illegible]

Lampiran 2. Karakteristik Klon Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

No	Klon ICS 60	Klon TSH 858
1.	Tajuk berukuran sedang dan merata	Tajuk berukuran sedang dan merata
2.	Buah muda berwarna merah tidak merata	Buah muda berwarna merah tidak merata
3.	Buah tua berwarna jingga	Buah tua berwarna jingga kemerahan
4.	Produktivitas mencapai 1.500/ha/th	Produktivitas mencapai 1.766/ha/th
5.	Bobot rata-rata biji kering 1,67 g	Bobot rata-rata biji kering 1,15 g
6.	Agak rentan terhadap hama helopeltis.	Moderat terhadap penyakit busuk buah.
7.	Kadar lemak biji 54 %	Kadar lemak biji 56 %



Lampiran 3. Denah Perlakuan menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL).

A5	D4	D1	C2	C5	D5
D6	B1	B5	C1	A3	B3
B4	A1	C4	B6	C3	B2
D3	A2	A6	D2	A4	C6

Keterangan :

A : Konsentrasi 0 %

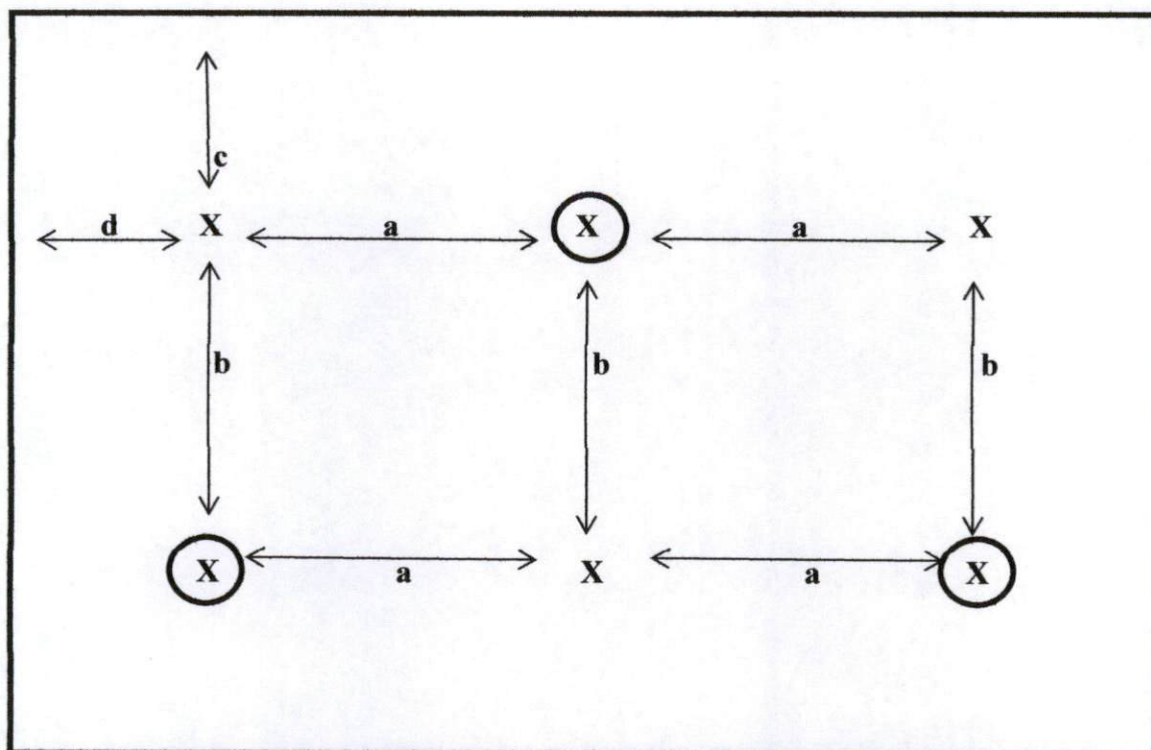
B : Konsentrasi 30 %

C : Konsentrasi 60 %

D : Konsentrasi 90 %

1, 2, 3, 4, 5, 6 = ulangan

Lampiran 4. Denah Penempatan Bibit Kakao dalam Satu Satuan Percobaan



Keterangan :


a = 30 cm

b = 30 cm

c = 15 cm

d = 15 cm

X = bibit kakao

 = bibit sampel



### Lampiran 5. Tata Cara Penyiapan Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah

Untuk membuat konsentrasi ekstrak bawang merah 0%, 30 %, 60 % dan 90 % dengan takaran 1000 ml pada masing-masing perlakuan, digunakan rumus pengenceran :

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

Dimana :  $M_1$  = Molaritas larutan sebelum pelarutan

$V_1$  = Volume larutan sebelum pelarutan

$M_2$  = Molaritas larutan sesudah pelarutan

$V_2$  = Volume larutan sesudah pelarutan

sehingga didapatkan hasil :

$$0\% = M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 \times V_1 = 0 \times 1000$$

$$V_1 = 0/100$$

$$= 0 \text{ ml larutan stok}$$

$$60\% = M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 \times V_1 = 60 \times 1000$$

$$V_1 = 60000/100$$

$$= 600 \text{ ml larutan stok}$$

$$30\% = M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 \times V_1 = 30 \times 1000$$

$$V_1 = 30000/100$$

$$= 300 \text{ ml larutan stok}$$

$$90\% = M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 \times V_1 = 90 \times 1000$$

$$V_1 = 90000/100$$

$$= 900 \text{ ml larutan stok}$$

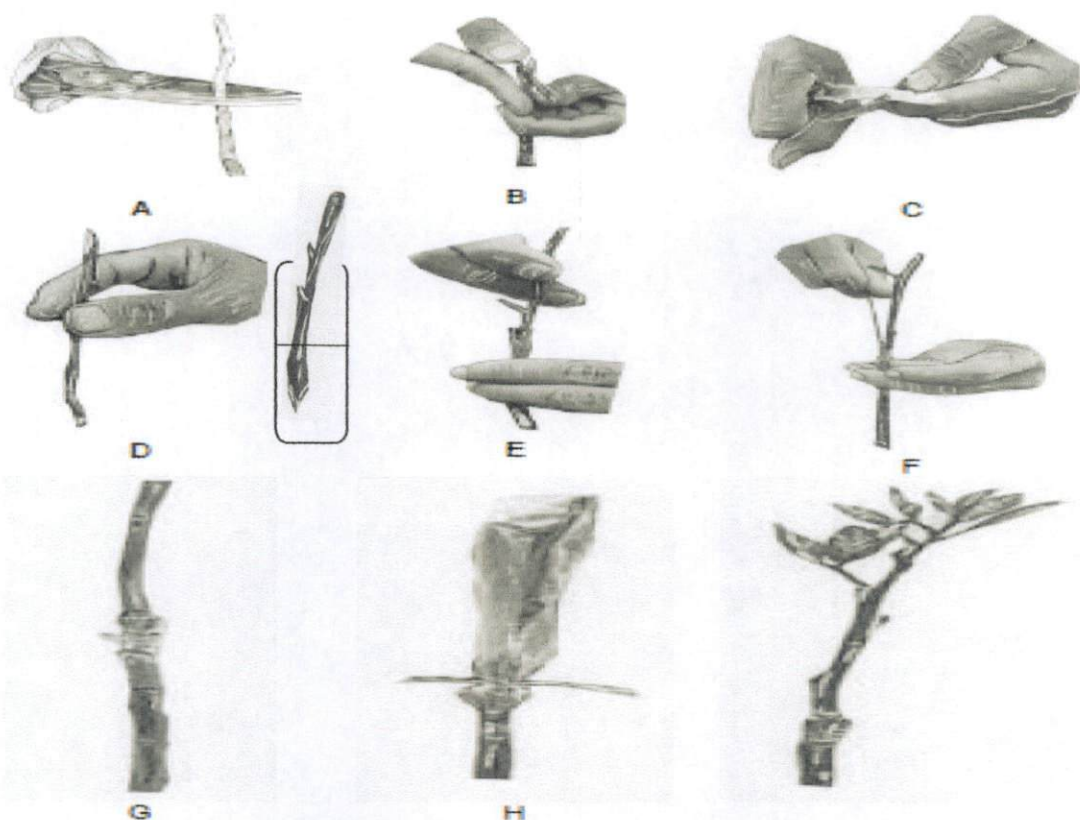
Selanjutnya, dapat dilakukan beberapa langkah penyiapan larutan stok seperti :

1. Umbi bawang merah dihaluskan dengan juiser sebanyak 2,5 kilogram tiap perlakuan.
2. Hasil juiser tersebut disaring dengan menggunakan penyaring. (Larutan ini dijadikan larutan stok dengan konsentrasi 100%).
3. Untuk perlakuan konsentrasi bawang merah yang digunakan, cukup dengan mengencerkan larutan stok sebanyak 30 % untuk memperoleh konsentrasi 70%, sehingga apabila larutan berjumlah 1000 ml, maka sebanyak 300 ml larutan stok kemudian di tambah dengan air sebanyak 700 ml.
4. Pengenceran larutan stok 40 % untuk memperoleh konsentrasi 60% yaitu dengan menambahkan 400 ml air ke dalam 600 ml larutan stok.

5. Dan juga pengenceran 10 % untuk memperoleh konsentrasi ekstrak bawang merah 90 % yaitu dengan menambahkan 100 ml air kedalam 900 ml larutan stok.



## Lampiran 6. Tata Cara Penyambungan



### Keterangan :

- A. Batang bawah di potong.
- B. Bagian tengah potongan dibelah dengan pisau sedalam 2 cm membentuk celah (V).
- C. Bagian pangkal entres disayat sehingga membentuk baji.
- D. Entres direndam dalam ekstrak bawang merah menurut perlakuan.
- E. Bagian baji entres disisipkan dalam celah batang bawah.
- F. Bagian sambungan diikat kuat dengan menggunakan tali rafia.
- G. Bibit setelah di sambung.
- H. Bibit ditutup dengan sungkup plastik transparan yang diikat agak longgar.
- I. Bibit siap salur

## Lampiran 7. Sidik Ragam Variable Pengamatan

## 7a. Jumlah Tunas Entres (buah)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	0,39	0,13	1,14 <sup>tn</sup>	3,10
Sisa `	20	2,28	0,11		
Total	23	2,67			

KK = 15%

## 7b. Panjang Tunas Terpanjang (cm)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	43,47	14,49	1,90 <sup>tn</sup>	3,10
Sisa `	20	152,28	7,61		
Total	23	195,76			

KK = 22,27%

## 7c. Muncul Tunas (hari)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	1,54	0,51	0,37 <sup>tn</sup>	3,10
Sisa `	20	27,89	1,39		
Total	23	29,43			

KK = 13,33%

## 7d. Jumlah Daun (helai)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	1,45	0,48	1,30 <sup>tn</sup>	3,10
Sisa `	20	7,32	0,37		
Total	23	8,77			

KK = 21,03%



**7e. Panjang Daun Terpanjang (cm)**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	43,28	14,43	1,65 <sup>tn</sup>	3,10
Sisa `	20	175,13	8,76		
Total	23	218,41			

KK = 15,91%

**7f. Lebar Daun Terlebar (cm)**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	9,04	3,02	2,29 <sup>tn</sup>	3,10
Sisa `	20	26,33	1,32		
Total	23	35,37			

KK = 14,91%

**7g. Persentase Sambungan Hidup (%)**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	283,30	94,43	1,16 <sup>tn</sup>	3,10
Sisa `	20	1632,59	81,63		
Total	23	1915,89			

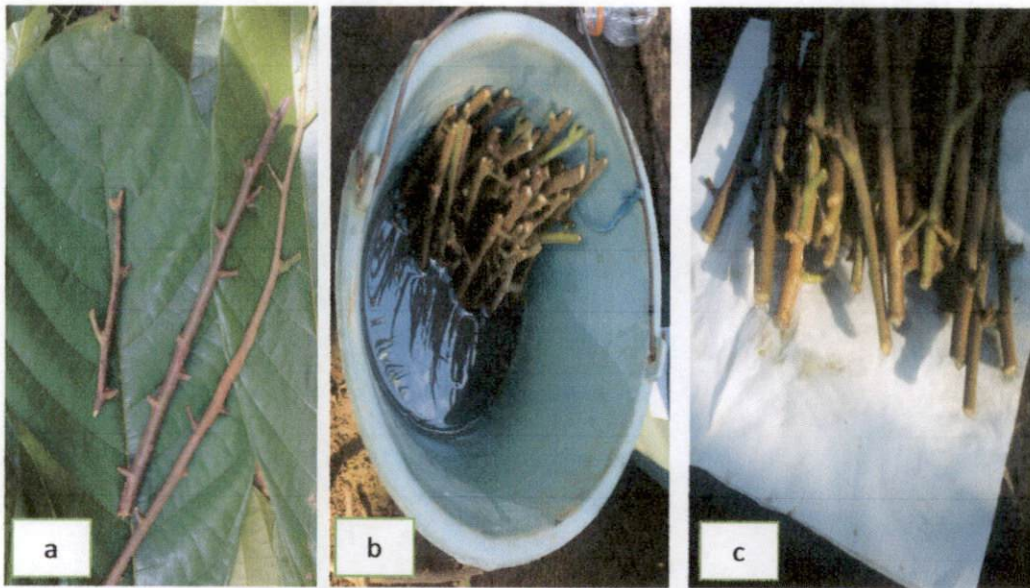
KK = 14,80%

**7h. Persentase Sambungan Jadi (%)**

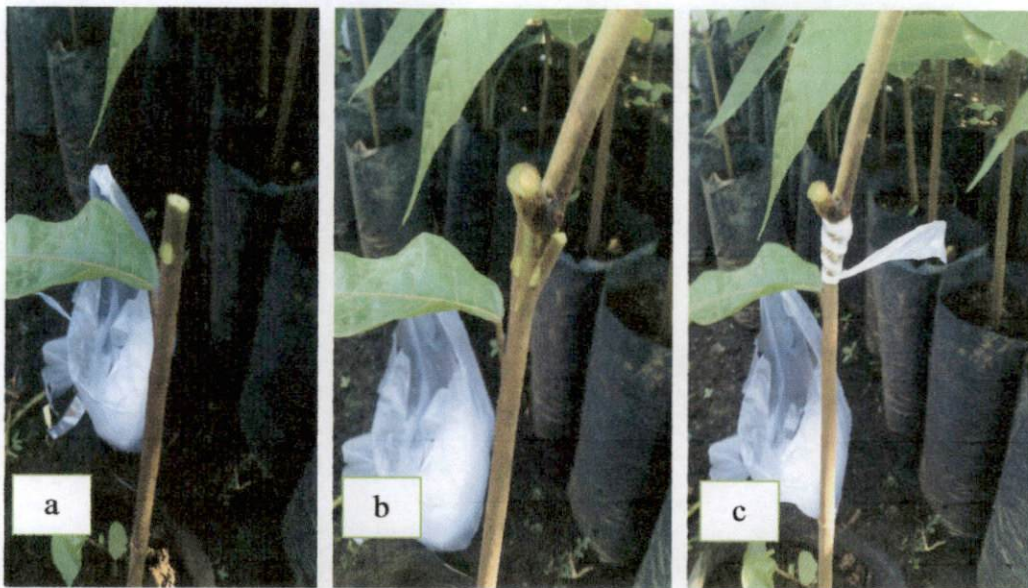
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel 5%
Perlakuan	3	394,67	131,56	1,46 <sup>tn</sup>	3,10
Sisa `	20	1806,23	90,31		
Total	23	2200,90			

KK = 16,66%

## Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Persiapan Perendaman Entres Kakao a). Calon entres, b). Perendaman entres, c). Stek entres siap untuk sambung pucuk.

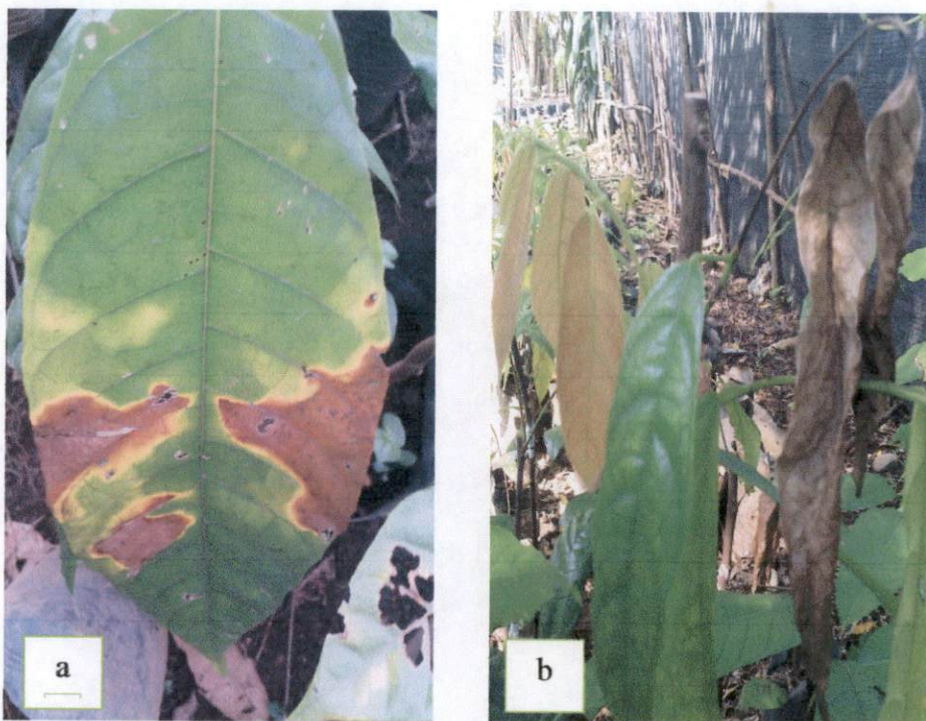


Gambar 2. Tahap Penyambungan a). Batang bawah, b). Penyisipan entres kedalam celah batang bawah, c). Pengikatan batang atas dengan batang bawah.





Gambar 3. Bibit Kakao Setelah dilakukan Sambung Pucuk a). Setelah penyambungan, b). Bibit hasil sambung umur 2 mss, c). Bibit hasil sambung umur 4 mss, d). Bibit hasil sambung umur 11 mss



Gambar 4. Bibit Terserang Penyakit VSD (a dan b)